

【特許請求の範囲】

【請求項1】 本体と、前記本体に設けられ、前記本体を移動させる駆動手段と、吸口部と、前記吸口部と前記本体を相対的に移動可能に接続する吸口部移動手段と、を備える自走式掃除機において、

前記吸口部移動手段は、前記本体が直進する時に、前記吸口部を前記本体の前方略中央に位置させ、かつ、前記吸口部の前縁を前記直進移動の方向と略直交させる標準配置に、前記吸口部を配置させ、

かつ、前記吸口部移動手段は、前記本体が壁面の近傍において旋回する時に、旋回方向と逆側の前記吸口部の前縁端部を前記壁面に接触あるいは近接させるように前記吸口部を移動させることを特徴とする自走式掃除機。

【請求項2】 請求項1に記載の自走式掃除機において、前記本体は、直径が前記吸口部の幅以下の略円筒形であり、

前記吸口部移動手段は、前記吸口部の左右の前縁端部の一方を、前記標準位置における前記吸口部の前縁に接する前記本体と同心の円筒空間の内部まで移動させる可動範囲を有する ことを特徴とする自走式掃除機。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の自走式掃除機において、

前記吸口部移動手段は、前記吸口部の略中央部の前縁近傍に設けた回転対偶を備えることを特徴とする自走式掃除機。

【請求項4】 請求項1又は2に記載の自走式掃除機において、

前記吸口部移動手段は、前記本体に設けた第1および第2の回転対偶と、前記吸口部に設けた第3および第4の回転対偶と、前記第1の回転対偶と前記第3の回転対偶を接続する第1のリンクと、前記第2の回転対偶と前記第4の回転対偶を接続する第2のリンクを備えており、前記第1の対偶と前記第2の対偶の距離は、前記第3の対偶と前記第4の対偶の距離よりも大きいことを特徴とする自走式掃除機。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載の自走式掃除機において、

前記吸口部移動手段は、前記吸口部に加わる力に応じて前記吸口部を移動させるばね機構を備えていることを特徴とする自走式掃除機。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれかに記載の自走式掃除機において、

前記吸口部移動手段は、

前記吸口部を移動させる吸口部駆動手段と、

前記吸口部の右側および左側の前縁端部に対する前記壁面の接触あるいは近接を検出する接触あるいは近接検出手段と、

前記接触あるいは近接検出手段により、前記吸口部の右側および左側の両方の前縁端部の壁面への接触あるいは近接を検出しない時に、前記吸口部を前記標準位置に近

づける方向に移動させ、かつ、前記吸口部の右側および左側のいずれかの前縁端部の壁面への接触あるいは近接を検出した時に、壁面への接触あるいは近接が検出された前縁端部を前記壁面から離す方向に前記吸口部を移動させるように、前記駆動手段を制御する制御手段とを備えていることを特徴とする自走式掃除機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自走して清掃を行なう自走式掃除機に関する。

【0002】

【従来の技術】 自走して清掃を行なう自走式掃除機、あるいは掃除ロボットの従来の技術として、例えば、特開平7-88453号公報には、ロボット本体の進行方向を変更するステアリング装置と、側壁に対して接近、及び離間する方向に往復移動可能に設けられ、掃除機構が装備されたスライド装置と、側壁から受ける接触力を検出する接触力検出器と、検出された力に基づいてスライド装置とステアリング装置を制御する掃除ロボットが開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 床面と壁が交差する壁際の部分と、床面と2つの壁面が交差する隅の部分には、ゴミがたまりやすいため、自走式掃除機には、それらの場所を漏れなく掃除することが求められる。迅速に壁際と隅を清掃するためには、ゴミを吸引する吸口部を壁際に沿わせつつ、壁に沿って自走でき、さらに、隅に到達したときに、その場で旋回して、交差する壁面に沿って自走できることが望ましい。

【0004】 しかし、従来の技術では、掃除機構が壁につかえるため、隅まで到達した時に、その場で旋回することができず、一旦後退してから旋回するなど、後退・前進・旋回を複雑に組み合わせた走行を行なう必要があった。

【0005】 このため、掃除に時間がかかったり、走行制御の誤差が大きくなるという問題があった。

【0006】 そこで本発明の目的は、壁際と壁の隅を漏れなく迅速に掃除できる自走式掃除機を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために本発明の特徴とするところは、本体と、本体を移動させる駆動手段と、吸口部と、吸口部と本体を相対的に移動可能に接続する吸口部移動手段と、を備える自走式掃除機において、吸口部移動手段は、本体が直進する時に、吸口部を本体の前方略中央に位置させ、かつ、吸口部の前縁を直進移動の方向と略直交させる標準配置に、前記吸口部を配置させ、かつ、本体が壁面の近傍において旋回する時に、旋回方向と逆側の吸口部前縁端部を壁面に接触あるいは近接させるように吸口部を移動させる

ことにある。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の自走式掃除機の構造を図1、図2に示す。

【0009】図1は、本発明の自走式掃除機の第1の実施例の上面図、図2は側面図である。図では、カバー19は断面を表示している。

【0010】自走式掃除機1は、本体2と、吸口部3と、吸口部移動手段であるリンク機構4を備えている。

【0011】本体2は、ベース5と、左右の車輪6a、6bを備えている。ベース5の上には、車輪を駆動するモータ7a、7bと、ゴミを吸引する集塵機8と、システムの動作を制御する制御装置9と、システムに電力を供給する電池10を備えている。

【0012】リンク機構4は、ベース5に設けられた回転対偶である関節21、22と、吸口部3に設けられた関節23、24と、関節21と23を結ぶリンク25と、関節22と24を結ぶリンク26と、リンク機構4を中立状態に引き戻すばね27、28を備えている。ここで、関節21、22間の距離が、関節23、24間の距離よりも大きくなるように関節を配置している。

【0013】自走式掃除機1は、モータ7a、7bにより、車輪6a、6bを駆動することにより自走し、集塵機8により、吸口部3からゴミを吸引して掃除を行なう。車輪6a、6bを両方とも前側に等しい速度で回転させると、本体2は直進し、車輪6a、6bを異なる速度で回転させると、本体2は旋回する。特に、車輪6a、6bを逆向きに等しい速度で回転させると、本体2はその場旋回を行なう。

【0014】ここで、その場旋回とは、左右の車輪を逆向きに等速度で回転させることにより、最小のスペースで方向転換を行なう旋回であり、旋回中心は、左右の車輪を結ぶ線分の中点になる。ここでは、本体2を円筒形に形成しており、上方から見た時、本体2の中心と旋回中心が一致する。また、本体2の直径は、吸口部3の幅よりも小さくしている。

【0015】以下、本発明の自走式掃除機の壁際および隅の走行について説明する。

【0016】図3は、本発明の自走式掃除機の走行の方法を説明するための上方から見た模式図である。

【0017】まず、図3(a)に示すように、自走式掃除機1は、本体2を壁12に近接させ、かつ、吸口部3の左側面31を壁12に接触させながら直進走行する。なお、図では、見やすさのため、壁との間に隙間を設けて表示している。この時は、吸口部3には大きな接触力加わらないので、吸口部3はリンク機構4とばね27、28により、概ね標準配置に位置する。ここで、標準配置とは、吸口部3が、本体2の前部中央に配置され、かつ、前縁32が本体2の直進の方向、すなわち、車輪6a、6bの転がる方向に直交する配置である。

【0018】ただし、実際には、壁12により押されるため、標準配置より、左前縁端部33が若干後ろにずれた姿勢になる。このため、自走式掃除機1は、吸口部3の左前縁端部33を壁12に接触させた状態で走行する。

【0019】上記の走行を継続すると、図3(b)に示すように、自走式掃除機1は、壁12と壁13の隅14に到達する。これにより、壁12の壁際の掃除が完了する。

【0020】次に、壁13に沿って掃除を行なうために、自走式掃除機1は方向転換を行なう。ここで、もし吸口部3が本体2に対して固定されているとすると、左前縁端部33や、本体2が壁13にぶつかるため、本体2をその場旋回させることができない。また、車輪6a、6bを結ぶ線が壁12と交差する点を中心に旋回を行なえば、吸口部3と壁13の干渉を避けられるが、その場合は、本体2が壁12と干渉する。このため、方向転換を行なうためには、本体2を一旦後退させ、前進・後退・旋回を組み合わせた、複雑な移動を行なう必要があり、方向転換に時間がかかる。また、複雑な移動を行なうと、車輪のスリップが多く発生するため、車輪の回転により、本体2の位置を検出する際の検出誤差が大きくなる。位置検出の誤差が大きくなると、走行経路と計画とのずれが大きくなるため、掃除漏れが生じるなどの問題が生じる。また、壁添い走行を行なうことにより、部屋を認識する方法を用いる場合、部屋の形状・大きさの検出誤差が大きくなる。

【0021】しかし、本発明の自走式掃除機では、吸口部3を隅に突き当てている図3(b)の状態から、その場旋回を行なうことが可能である。この状態で、本体2をその場旋回させると、左前縁端部33が壁13により、本体2の後方に向かって押される。すると、吸口部3は、台形のリンク機構4とばね27、28で支持されているため、吸口部3は、半時計回りに回転しつつ、右側に動く。これにより、左前縁端部33は、壁に食い込むことなく、壁に沿って動く。

【0022】図3(c)は、吸口部3が本体2に対して、最も大きく移動した状態を示している。この状態では、左前縁端部33が基準円34の中に入る。ここで基準円34は、中心がその場旋回の中心、すなわち本体2の中心と等しく、標準状態における中心から吸口部3の前縁までの距離Aに半径が一致する円、すなわち、標準状態における吸口部3の前縁に接する円である。

【0023】図3(c)に示す状態を越えて、本体2が旋回すると、旋回に応じて、吸口部3は、ばね27、28の力により、標準位置に向けて戻り、図3(d)に示すように90度の旋回が終了する。旋回が終了すると、壁13に沿って直進走行する。

【0024】上記により、壁際および隅を、漏れなく迅速に掃除することが可能になる。

【0025】上記のような走行が可能になるためには、以下の条件が必要である。

(1) リンク機構2が、吸口部3の前縁端部を基準円の内部まで移動させられる可動範囲を有すること。これは、図3(c)の状態を通過するために必要となる。

(2) 本体が、上から見て、基準円、すなわち、その場合旋回を中心とし、標準配置における吸口部3の前縁に接する円内に納まること。この条件は、その場合旋回をした時に、本体2が壁にぶつからないために要求される。本体2は、必ずしも円筒形である必要はないが、障害物との干渉を避けるためには、本実施例のように円筒形であることが望ましい。

(3) 標準配置における、吸口部3の前縁と、その場合旋回を中心の距離が、吸口部3の幅の半分に一致する、すなわち、基準円の直径が吸口部3の幅と一致すること。これは、壁の隅において、本体を90度その場合旋回させた時に、次の壁に沿って走行できる姿勢になるために要求される。また、この条件が満たされると、壁から吸口部3の幅の距離の範囲を、隅の部分を含めて漏れなく掃除することができ、掃除の効率が高まる。

【0026】なお、上記のうち(3)を満たしていない場合であっても、旋回と前進を組み合わせることにより、後退することなく、壁に沿って隅に入った状態から方向転換を行なうことも可能である。ただし、この場合は、壁際は漏れなく掃除できるが、壁から吸口部3の幅の範囲には、一部掃除の漏れが生じ、後で再度その場所に来て掃除をする必要が生じる。

【0027】次に、本発明に第2の実施例について説明する。図4に、別の吸口部移動手段を備える自走式掃除機の例を示す。上記の第一の実施例では、吸口部3を移動する手段として、台形の4節型のリンク機構4とばね27、28を用いているが、ここでは、その代わりに、より簡便な方法として、吸口部3の前縁部中央に軸41を設けて、吸口部3を軸41の回りに回転可能に支持し、ばね42、43により、吸口部3を標準位置に引き戻す機構を用いる。

【0028】この場合も、第1の実施例と同様に機能する。ただし、第1の実施例の場合に比べて、吸口部3の左右端部の前後方向の動きが大きくなり、吸口部3と車輪6a、6bの最低距離が小さくなるため、機構設計の条件が厳しくなる。

【0029】次に、本発明に第3の実施例について説明する。図5は、吸口部移動手段のさらに別の例を示す図である。

【0030】ここでは、吸口部移動手段として、リンク機構51と、吸口部駆動手段である直動駆動機構52と、両者を接続するばね53、54とを備えている。また、吸口部3の前縁端部に、接触センサ55、56を備えている。

【0031】この機構は次のように動作する。接触セン

サ55、56により、右または左の前縁端部と壁の接触が検知されると、制御装置9は、直動駆動機構52を動作させて、リンク機構51を動かし、接触が検知された前縁端部を壁から離す方向に吸口部3を動かす。これにより、第1の実施例と同様に、吸口部3は、壁に沿って動き、第1の実施例と同様に機能する。

【0032】なお、直動駆動機構52とリンク機構51の間をばね53、54で接続しているため、壁に短い間隔で凹凸があって、直動駆動機構52が追従できない場合でも、吸口部3を壁に沿わせることができる。

【0033】なお、接触センサ55、56の変わりに近接センサを用いることもできる。この場合、吸口部3は、壁に接触せず、小さい一定の間隔を保つように吸口部3が移動する。

【0034】この機構を用いれば、吸口部駆動手段を用いず、ばねの力によって、吸口部を標準配置に引き戻す第1の実施例に比べて、コストが上昇するが、壁との接触力を小さくすることができ、吸口部3が床面の摩擦の影響を受けずに、安定して移動する。

【0035】また、ばね53、54の変位を測定するセンサを設ければ、吸口部3に働く力を検出することができ、検出した力に応じて直動駆動機構52を駆動すれば、吸口部3に仮想的なばね特性を与えることができる。

【0036】なお、第1または第2の実施例においても、ばね27、28またはばね42、43の変位を測定することにより、吸口部3に働く力を測定することができる。測定した力は、吸口部3を壁に接触させて走行する時の、走行制御に利用できる。

【0037】第1および第3の実施例では、台形の4節リンク機構を用いたが、その代わりに、左右のリンクが平行な、平行リンク機構を用いることもできる。この場合も、第1および第3の実施例と同様に機能するが、台形リンクの場合に比べて、前後方向の動きが小さくなるため、吸口部3を動かすための接触力が大きくなるので、平行リンク機構は、吸口部駆動手段を有する第3の実施例の方が適している。

【0038】なお、上記において、直交する、距離が一致する、中心が一致する等の幾何学的条件を述べているが、実際の機構には、たわみが存在し、誤差を吸収できるので、これらは、必ずしも厳密に満たす必要はなく、ほぼ一致すればよい。

【0039】

【発明の効果】本発明の自走式掃除機によれば、壁際と壁の隅を漏れなく迅速に掃除を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る自走式掃除機の第1実施例の上面図である。

【図2】本発明に係る自走式掃除機の第1実施例の側面図である。

【図3】本発明に係る自走式掃除機の第1実施例の上面図である。

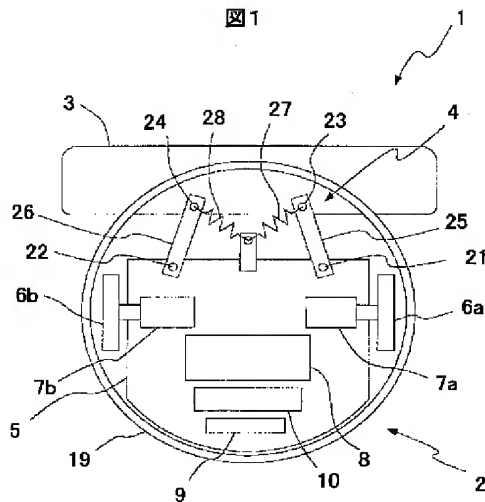
【図4】本発明に係る自走式掃除機の第2実施例の上面図である。

【図5】本発明に係る自走式掃除機の第3実施例の上面図である。

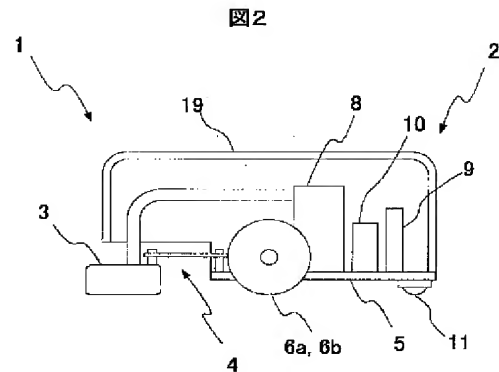
【符号の説明】

1…自走式掃除機、2…本体、3…吸口部、4…リンク機構、6a、6b…車輪、8…集塵機、9…制御装置、12、13…壁、14…隅、27、28…ばね、34…基準円、41…軸、52…直動機構駆動機構。

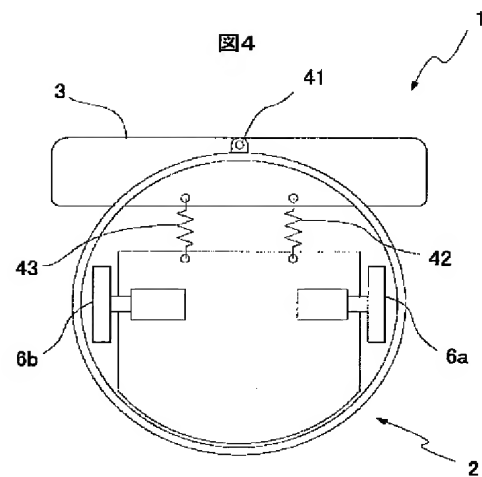
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

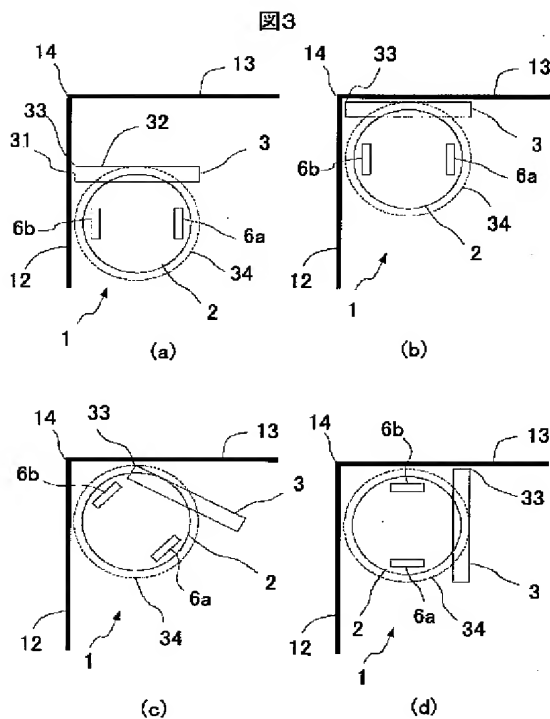
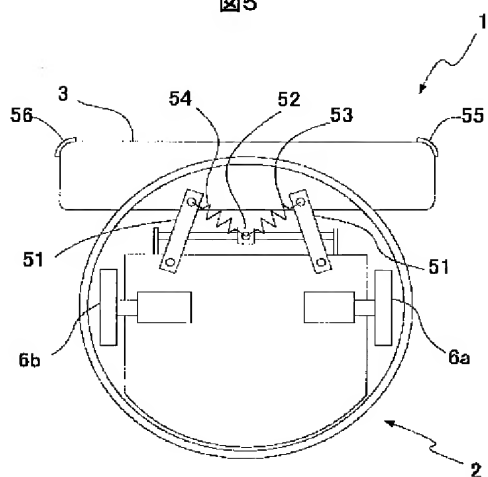


图5



(72)発明者 荒井 穰
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日
立製作所機械研究所内

(72)発明者 小関 篤志
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日
立製作所機械研究所内

(72)発明者 竹内 郁雄
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日
立製作所機械研究所内

Fターム(参考) 3B057 DA00